Niveau(x) d'enseignement: 4 Numéro EDUQ : 9470460
Centre d'intérêt: 874

Bouliane, Guy.

Didactique de l'hydrothermie au niveau du secondaire V / par Guy Bouliane . -- Montréal : Université du Québec à Montréal, Département des sciences de l'éducation, [1983].
iii, 70 f. ; 28 cm.

"Projet réalisé grâce à la subvention 81-0MP-07 du Ministère de l'éducation du Québec (P.P.M.E.P.). Bibliogr.: f. 46.

Descripteur(s): *Techniques physiques *Didactique *Méthode d'enseignement *Pratique pédagogique *Evaluation de l'enseignement *Secondaire (Niveau)

Identificateur(s) de sujet: *Hydrothermie

L'étude vise à analyser, à partir d'une observation objective et scientifique, l'approche didactique utilisée dans les cours d'hydrothermie au niveau secondaire. Les auteurs posent comme hypothèses de départ: 1. que l'enseignement, au secteur professionnel, repose principalement sur la transmission de connaissances et d'habiletés manuelles; 2. qu'il y est accordé peu d'importance aux objectifs cognitifs supérieurs et à l'éducation spécifique de l'intelligence par le recours aux habiletés mentales comme l'association, l'induction ou la déduction.

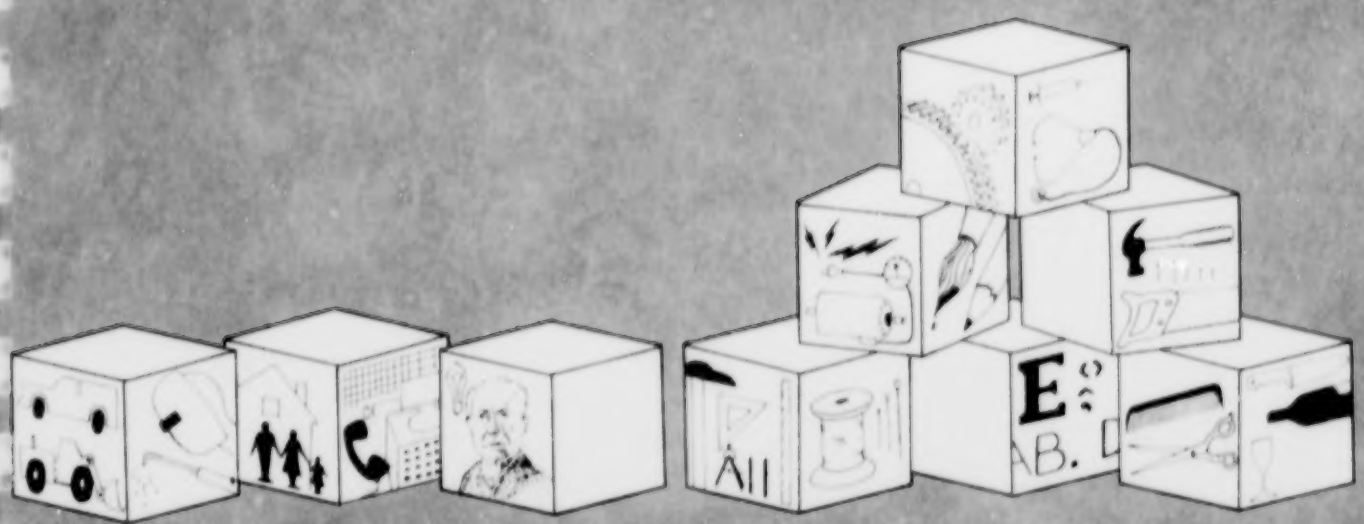
L'approche retenue consiste à analyser des périodes d'enseignement en hydrothermie (secondaire V) enregistrées sur vidéocassettes. Quinze enseignants ont fait l'objet de cette recherche; douze enregistrements ont été réalisés en classe et les trois autres en atelier. Parmi les instruments utilisés, on peut mentionner le système d'analyse de Roberson, une grille d'évaluation des questions, une grille de recension des divers processus cognitifs susceptibles de stimuler la réflexion et la pensée, ainsi qu'un questionnaire-guide de motivation.

L'analyse des observations permet de conclure à l'exactitude des hypothèses de travail: les enseignants observés font peu appel à l'exercice des procédés cognitifs les plus élevés. D'autre part, il semble établi que cette lacune peut être comblée par l'utilisation d'un enseignement plus ouvert, dans lequel les étudiants participent davantage; un enseignement qui débouche sur des stratégies d'interrogation. En vue d'atteindre ces objectifs, l'auteur a élaboré certains instruments de travail et en a adapté certains autres aux besoins de la clientèle concernée.

Type de document: r
Financement: Bénéficiaire - UQAM
Organisme(s) source(s) - MEQ-DGERU
Programme(s) de subvention - PPMEP

EDUQ 8470460

Université du Québec à Montréal
Département des sciences de l'éducation



projet réalisé au
baccalauréat en enseignement professionnel
et subventionné dans le cadre du
programme de perfectionnement des maîtres
en enseignement professionnel (P.P.M.E.P.)

EDUQ 8470460

Didactique de l'hydrothermie au niveau du secondaire V

par
Guy Bouliane

Projet réalisé grâce à la subvention 81-QMP-07
du ministère de l'Éducation du Québec (P.P.M.E.P.)

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC A MONTRÉAL

(Dépôt légal - 4e trimestre 1983)

REMERCIEMENTS

Cette recherche n'aurait pas été possible sans la participation des seize enseignants qui se sont prêtés, tout au long du processus, aux expérimentations en classe. Pour leur très précieuse collaboration, nous tenons donc à remercier messieurs Pierre Bélanger, Jacques Boivin, Jean Chartier, Donald Dicaire, Roger Dubé, Jacques Dumais, Hubert Dumont, Richard Hudon, Réjean Latour, Luc Lépine, Robert Melançon, Claude Pellerin, Réjean Proulx, Michel Rompré, Michel Rubio et Richard Voyer.

Nous désirons également remercier monsieur Robert Morissette, spécialiste de la didactique générale, pour ses conseils et ses commentaires éclairés.

Enfin, pour son importante collaboration en tant qu'assistant de recherche, nous tenons à remercier monsieur Georges Stében.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS ii

CHAPITRE PREMIER: Introduction et analyse du problème 1

CHAPITRE 2: Planification et instruments de travail 8

CHAPITRE 3: Travail opérationnel et évaluation en cours de recherche 23

CHAPITRE 4: Applications pratiques 34

CHAPITRE 5: Conclusions 43

BIBLIOGRAPHIE 46

ANNEXE I: Liste des processus cognitifs (selon Muriel Gerhard) . 47

ANNEXE II: Termes d'observation et définitions - Système de Roberson 51

ANNEXE III: Grille pour indiquer les cotes et pour établir des graphiques 56

ANNEXE IV: L'interrogation 58

ANNEXE V: Système de Roberson (grille d'analyse) 60

ANNEXE VI: Fiche-guide - unité d'apprentissage 62

ANNEXE VII: Grille d'auto-observation (évaluation approximative) . 67

ANNEXE VIII: Grille d'auto-observation quotidienne 69

CHAPITRE PREMIER

Introduction et analyse du problème

Y a-t-il une didactique spécifique à l'enseignement professionnel?

A ce jour, nos recherches ne nous permettent pas de le confirmer. Au professionnel, l'usage veut, lorsqu'on s'occupe de didactique, que l'on emprunte à celle de l'enseignement général.

L'observation de nombreux professeurs, en action, nous révèle une préoccupation principale: transmettre des connaissances et des habiletés manuelles qui touchent le métier. Et il y a très peu d'efforts consacrés à l'acquisition d'objectifs cognitifs supérieurs. Faut-il y voir un manque d'intérêt ou de connaissances, ou encore de savoir-faire?

Par rapport aux objectifs cognitifs de Bloom[1], l'enseignement de ces professeurs se situe au niveau de la transmission de connaissances. Leurs méthodes d'enseignement n'appellent, en général, que l'utilisation de la mémoire: l'étudiant emmagasine des connaissances; par le mimétisme, il répète des habiletés manuelles.

Si l'on se réfère à deux recherches[2], l'une en milieu scolaire, l'autre en industrie, on y découvre une certaine identité dans les pratiques

---

1. Voir B.S. Bloom, *Taxonomie des objectifs en éducation*, Montréal, Éducation nouvelle, 1964.

2. Robert Morissette, *Les habiletés d'enseignement des professeurs de la spécialité couture et habillement*, thèse de doctorat, Université de Montréal, 1977.
Robert Morissette, *Étude comparative en didactique de l'enseignement professionnel*, Montréal, P.P.M.E.P., Université du Québec à Montréal, 1982.

d'enseignement. Deux principales méthodes (selon le système d'analyse de Roberson[3]) sont utilisées: le cours magistral et la démonstration. En dernière analyse, la démonstration n'est qu'un cours magistral auquel se sont ajoutés des indices visuels ou des aides internes. Ces deux méthodes, de toute évidence, font surtout référence à la mémoire.

En pratique, aujourd'hui, la base de l'enseignement professionnel ne serait-elle donc que la transmission de connaissances à faire emmagasiner et d'habiletés manuelles à faire pratiquer et acquérir?

Est-ce répondre aux recommandations des programmes du ministère de l'Education? Est-ce répondre aux besoins actuels de la pratique d'un métier? Celui-ci n'exige-t-il qu'une simple référence à quelques notions de base et à la répétition d'actes manuels?

Devrait-on faire davantage appel à l'intelligence? Certaines situations, dans la pratique même du métier, peuvent-elles exiger l'analyse, la synthèse et l'évaluation?

Si l'apprentissage d'un métier ne consiste qu'à mémoriser des connaissances et à répéter des actes, l'industrie ne pourrait-elle pas répondre à cette exigence assez facilement... et peut-être même mieux? L'acte du métier y serait-il plus réaliste? Alors pourquoi l'enseignement professionnel dans les écoles? Peut-être pour que l'ouvrier ne soit pas qu'un robot!

---

3. Voir E.W. Roberson, *The Preparation of an Instrument for the Analysis of Teacher Classroom Behavior*, thèse de doctorat, Université d'Arizona, 1967.

Préparer de vrais ouvriers et en faire des hommes, voilà un des rôles de l'école en ce qui regarde le secteur professionnel.

Notons, toutefois, que ce n'est pas uniquement au secteur professionnel que l'on retrouve un enseignement trop axé sur des objectifs cognitifs inférieurs. Des recherches le confirment; n'en citons qu'une en passant.

En 1967, Aschner et Gallagher[4] démontraient qu'une très faible partie du temps était consacré à des activités mentales complexes et que près de 100% des activités mentales ne s'adressaient qu'à la mémoire ou étaient des activités de routine. En fait, aujourd'hui, y a-t-il une différence notable entre l'enseignement d'un instructeur en industrie et celui d'un professeur au secteur scolaire professionnel? Il ne semble pas y avoir de recherches qui puissent l'affirmer. Toutefois, les données d'une recherche[5] nous permettent de croire qu'il n'existe pas de différence significative entre les enseignements de ces deux groupes.

Ne serait-ce pas, d'ailleurs, dans la logique des faits? La majorité des instituteurs du secteur professionnel viennent directement de l'industrie. Ils ne sont pas passés par une école de formation professionnelle spécifique pour apprendre leur métier d'enseignant. A cette période, il n'existait pas d'école normale pour les professeurs du secteur professionnel, ni de programmes universitaires.

---

4. M.J.M. Aschner et J.J. Gallagher, *A System for Classifying Thought Processes in the Context of Classroom Verbal Interaction*, Institute for Research on Exceptional Children, University of Illinois, Urbana, 1965.

5. Robert Morissette, *Etude comparative en didactique de l'enseignement professionnel, op. cit.*.

Ils n'ont donc pu apprendre, au départ, une didactique propre à l'enseignement du métier. D'ouvriers en usine, ils ont été mutés professeurs en classe. Ils enseignent donc comme ils ont appris: un enseignement basé fondamentalement sur le mimétisme: "retiens ces connaissances, elles te seront nécessaires; fais tout comme je fais; pratique". Mémoire des faits, mémoire des réflexes.

Voilà, croyons-nous, le problème de l'enseignement professionnel. C'est également notre hypothèse de travail: l'enseignement donné au secteur professionnel ne fait appel essentiellement qu'à la mémoire, qu'au mimétisme.

Peut-on changer cette mentalité?

Chacun connaît la grande difficulté de changer des habitudes. Notre recherche-action proposera donc, non le changement mais plutôt l'ajout. Continuer, demain, l'enseignement tel qu'hier, mais y ajouter une préoccupation: investir, volontairement et naturellement. Il faut éviter le gadget: il faut plutôt penser à des questions qui provoquent l'utilisation d'habiletés, de processus cognitifs supérieurs, comme l'association, la comparaison, l'analyse, etc.

Nous proposerons donc treize habiletés ou processus mentaux. Au début, il peut s'avérer utile d'en regrouper quelques-uns. Une simple nuance sépare parfois un processus cognitif d'un autre. La synthèse, par exemple, selon les définitions de Gerhard (voir Annexe I), ne diffère que très peu de la pensée créatrice.

Chaque processus cognitif peut être provoqué par une question. La question (stimulus) détermine le processus (réponse) que l'on met en jeu. Il s'agit donc d'apprendre à poser les bonnes questions et à déterminer, au secteur professionnel, à propos de quoi il est valable d'en poser: outils, matériaux, appareils, lieux, situations, matériel, etc.

Mais pourquoi développer des habiletés, des processus cognitifs supérieurs? Les raisons en sont nombreuses; nous en citerons quelques-unes.

L'entraînement à une pensée souple, intelligente et efficace constitue l'un des objectifs pédagogiques capitaux dans notre société où le changement devient une des caractéristiques fondamentales. Comment vraiment s'y adapter autrement? Dans ce monde, en devenir de plus en plus complexe, l'étudiant doit nécessairement être entraîné, non seulement à reproduire des habiletés manuelles et à se remettre en mémoire des connaissances accumulées, mais aussi à développer toutes ses facultés intellectuelles. Au-delà du simple rappel des connaissances, l'étudiant doit être amené à généraliser et à transposer dans d'autres domaines ce qui lui a été présenté comme spécifique à son métier. C'est toute la question du transfert. Quoi de mieux pour assurer le transfert ou encore pour apprendre "comment apprendre" que le développement de la mécanique de la pensée? Ce qui est transposé et généralisé ne découle-t-il pas de ce qui est transférable et généralisable? Et quoi de plus commun, de plus général, de plus transférable que les principes mêmes de l'activité mentale?

Qu'est-ce qui est le plus formateur, la matière enseignée ou la manière dont celle-ci est enseignée?

Par le biais du métier, développer chez l'étudiant des habiletés, des processus mentaux, c'est l'aider dans le présent et dans le futur lors de situations analogues ou nouvelles. C'est le rendre capable de s'adapter et d'étendre les connaissances, nécessairement limitées, qu'on lui offre aujourd'hui.

Les théories de l'apprentissage sont fondées sur la notion de transfert. Autrefois, le cours classique proposait l'étude du latin et du grec, non pour leur utilité propre mais pour ce qu'on croyait être leur valeur formative intrinsèque. Les résultats n'ont pas toujours confirmé cette attente. Faut-il en trouver l'explication dans la manière dont étaient enseignés le latin et le grec, dans leur enseignement en soi? N'eut-il pas plutôt fallu insister, dans l'enseignement de ces langues, sur des objectifs cognitifs supérieurs: analyse, synthèse, etc.? Ceux-ci ont une forte valeur de transfert, celles-là, peu. L'habileté d'analyser est d'application largement plus grande que la connaissance en soi de la langue latine.

Les connaissances factuelles sont facilement disponibles pour ceux qui veulent les obtenir dans des livres, des bibliothèques, par des échanges, à des cours ou autres activités, tandis que les habiletés intellectuelles sont longues à acquérir. Toutefois, les processus cognitifs sont des structures davantage permanentes que celles résultant de l'apprentissage axé sur la mémoire. Ils permettent de déboucher sur des connaissances plus significatives.

Penser mieux c'est se rendre capable d'entreprendre, en pleine confiance, toute activité intellectuelle; c'est se rendre capable de trouver des solutions plus créatives à des problèmes complexes.

CHAPITRE 2

Planification et instruments de travail

Dans ce chapitre, nous traiterons de la planification élaborée tant avant le début de la recherche-action que durant son déroulement, ainsi que des instruments planifiés au départ, comme de ceux qui se sont ajoutés par la suite.

Au secteur professionnel, l'enseignement repose principalement sur la transmission de connaissances et d'habiletés manuelles; peu de souci pour les objectifs cognitifs supérieurs et l'éducation spécifique de l'intelligence par le recours aux habiletés mentales comme l'association, l'induction, la déduction, la classification, la pensée critique, etc.

Notre première démarche consistera à vérifier, par une observation objective et scientifique, cette hypothèse de travail. Pour ce faire, nous utiliserons le système d'analyse de Roberson, une grille d'évaluation des questions, une grille de recension des divers processus cognitifs susceptibles de stimuler la réflexion et la pensée, ainsi qu'un questionnaire-guide de motivation. Nous analyserons l'enregistrement sur vidéocassette d'une leçon en hydrothermie laissée au choix des participants (c'est par ce terme que nous désignerons les professeurs qui ont participé à notre recherche-action).

Le système de Roberson a été retenu comme système d'analyse. Il permet l'analyse scientifique et objective d'un comportement pédagogique.

L'acte pédagogique est enregistré sur un ruban vidéoscopique. Ce ruban devient un témoin, un miroir. Grâce à un indice sonore incrusté sur le ruban, l'analyste s'arrête, à toutes les quinze secondes (ou, au choix, à d'autres intervalles réguliers), pour analyser les dimensions suivantes: des méthodes ouvertes ou fermées d'enseignement, des objectifs affectifs et cognitifs implicitement ou explicitement poursuivis par le professeur, des expressions verbales et non verbales que son discours ou sa mimique révèle.

Ces dimensions sont analysées à l'intérieur d'un contenu précis (définitions de termes données dans le tableau en Annexe IV) et de règles spécifiques de codages (qui ne sont pas énumérées ici; voir Annexe II). Les définitions des termes donnent une bonne idée des dimensions sur lesquelles le participant sera analysé.

A des intervalles réguliers, et pour ces instants précis seulement, la méthode, les objectifs et les expressions verbales et non verbales du participant sont interrogés et codifiés par rapport aux définitions précitées. L'ensemble des données pour chacun de ces instants précis (aux 5, 10, ou habituellement 15 secondes) constitue un échantillonnage objectivement et scientifiquement valable du comportement pédagogique du participant.

La grille présentée à l'annexe III a été planifiée pour répondre à deux de nos besoins: faire le relevé des cotes pour chaque participant et établir un graphique des résultats individuels ainsi qu'un graphique de la moyenne de la classe.

L'analyse des rubans magnétoscopiques, selon le système de Roberson, permettra partiellement de vérifier si notre hypothèse de travail s'avère juste.

Pour compléter cette vérification, chaque ruban magnétoscopique sera scruté deux autres fois: l'une pour déceler la présence ou non de questions et les qualités et défauts de la technique de l'interrogation, l'autre pour déterminer quels processus cognitifs provoquent les questions.

Deux grilles ont donc été planifiées: la première pour recevoir les données spécifiques en regard de l'interrogation, la deuxième en regard des processus cognitifs (voir Annexes IV et V).

Au niveau de la technique de l'interrogation, on s'attardera sur l'existence ou non d'une pause, sa longueur, sur le processus de l'interrogation: le professeur a-t-il tendance à répéter les questions, à y répondre lui-même, à s'adresser à toute la classe ou à un étudiant en particulier?

Toutes ces données, inscrites sur les diverses grilles, revérifiables au besoin par un autre visionnement du ruban magnétoscopique, permettront d'esquisser une ébauche précise du comportement pédagogique habituel des participants.

A titre d'exemple, l'habitude du participant de laisser répondre toute la classe ensemble, en choeur, aux questions laisse deviner que le niveau de réflexion des étudiants de cette classe ne peut être que faible. Un individu pense, non une classe.

Dans le but d'apporter toute correction possible à ces diverses analyses, il a été prévu une entrevue individuelle avec chaque participant. Elle aura pour but, entre autres, de vérifier jusqu'à quel point la présence du caméraman et de ses appareils, lors du cours donné en classe par le participant, a pu influencer le comportement pédagogique de ce dernier et perturber les étudiants.

Un questionnaire-guide favorisait, pendant ces entrevues, des échanges identiques avec chacun des participants. Le participant a-t-il donné son cours comme d'habitude, sinon dans quelle proportion: tout le cours, la moitié, combien de temps? Par rapport à leur comportement habituel, quel a été le comportement des étudiants? Quelle influence l'enregistrement vidéoscopique et la présence d'un étranger en classe ont-ils pu avoir sur la discipline, etc.?

Finalement, lors de ces entrevues, le résultat des analyses de l'enseignement des participants leur sera communiqué. Ce qui, en soi, pourra les motiver.

Dans la sélection des participants, nous avons tenu compte des écoles où ils enseignaient, de leurs études antérieures, de leur expérience, de la matière enseignée, etc.

Quinze professeurs ont participé à notre recherche. Ils enseignaient à des adolescents et/ou à des adultes. Le tableau 1, en page suivante, présente les caractéristiques professionnelles de ces professeurs.

TABLEAU 1

Caractéristiques professionnelles des participants

	École de métier	École technique (Inst. de tech.)	- de 5 ans	+ de 5 ans	Industrie	Enseignement	Adultes	Adolescents
ÉTUDES								
• niveau métier ou technique	9	8						
• dernier retour dans l'industrie, il y a...			4	1				
EXPÉRIENCE								
• 1 - 2 ans					2	3		
• 3 - 4 ans					1	5		
• 5 - 6 ans						1		
• 7 - 10 ans					3	3		
• 11 - 15 ans					4	2		
• 16 ans et plus					4	1		
MATIÈRES ENSEIGNÉES								
• mécanique d'entretien							1	
• soudage							6	7
• réfrigération							1	
• électricité							1	
• lecture de plans							2	
• initiation à la tôlerie								2
• tôlerie industrielle								1
• opérateur de machinerie fixe								1
• plomberie								1

Voilà notre planification générale en fonction de notre hypothèse de travail: les professeurs du secteur professionnel ne profitent pas directement de leur enseignement pour faire l'éducation de l'intelligence.

Au cas où cette hypothèse se révélerait exacte, nous avons planifié d'autres instruments de travail.

Il s'agirait alors d'insister sur un renforcement des habiletés propres à provoquer de l'activité mentale. Pour ce faire, nous avons pensé nous baser sur le modèle de Guilford[1], "la structure de l'intellect".

On y distingue cinq opérations mentales: la mémoire, le cognitif et les pensées divergente, évaluatrice et convergente, toutes interdépendantes. Sur la mémoire et le cognitif, opérations très rapprochées, s'appuient toujours les trois autres opérations de niveau supérieur. De ce fait, si l'activité scolaire se tient à ce dernier niveau, les deux opérations simples entrent aussi en jeu.

Quel intérêt y a-t-il alors à maintenir l'activité pédagogique à ce premier niveau?

Lorsque l'on se rappelle, se souvient, reconstitue, cite, répète, raconte, revoit, révise, etc., la mémoire est en jeu; lorsque l'on discrimine, saisit une chose, perçoit, comprend, on fait appel au cognitif.

---

1. Voir J.P. Guilford, *The Nature of Human Intelligence*, New York, McGraw-Hill, 1967.

Si l'on imagine, recherche des possibilités, pense dans différentes directions, compare ou établit des contrastes, élabore des synthèses nouvelles ou intègre de nouveaux faits, on fait appel à la pensée divergente; juger de la rectitude d'un principe, de la justesse d'une règle, comparer à partir de certains critères en vue de choisir du de décider, chercher à expliquer les raisons, le pourquoi, se décider, dégager des valeurs, voilà des processus de la pensée divergente. Par contre, clarifier, reconnaître les bonnes réponses, sérier, organiser, trouver des conséquences, sont autant de processus de la pensée convergente.

A la réflexion, théoriquement (en effet, les pensées divergente, évaluatrice ou convergente ne peuvent exister d'une façon autonome, par elles-mêmes), la pensée divergente ouvrirait l'intellect sur la recherche, la cueillette de données susceptibles d'être jaugées, évaluées (ce qui est donc la pensée évaluatrice) pour arriver à la bonne solution (ce qui est la pensée convergente).

En fait, ce schéma ne peut pas toujours s'appliquer; il dépend des situations.

Voici, brièvement décrite, la pensée de Guilford: "La pensée divergente ouvre donc la réflexion dans toutes les directions, l'évaluatrice choisit les meilleures voies, la pensée convergente dirige vers la fin poursuivie".

La première offre les alternatives, la seconde jauge et choisit, et la dernière traite rationnellement ce choix; cette démarche à trois volets, d'investigation, de choix et de traitement, pourrait éventuellement

s'appliquer à presque toutes les situations d'apprentissage en formation professionnelle. C'est dans cette voie que s'engagerait notre recherche-action si notre hypothèse de travail se révélait exacte.

En pratique, on utiliserait plus facilement comme guide, en partie ou en tout, le schéma hiérarchique des processus mentaux de Mary Hughes et G. Miller[2] (voir Tableau 2 ci-dessous).

Ces auteurs décrivent et hiérarchisent des niveaux de difficulté de pensée. Ces niveaux s'échelonnent du plus simple (colonne de gauche) au plus complexe (colonne de droite). A l'intérieur de chaque colonne, les processus sont gradués du plus simple (en haut) au plus complexe (en bas).

TABLEAU 2

Schéma hiérarchique des processus mentaux

DIFFICULTÉ	PLUS SIMPLE ⟶ PLUS COMPLEXE			
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
PLUS SIMPLE ↓ PLUS COMPLEXE	1. sentir	1. comparer et contraster	1. évaluer	1. généraliser
	2. percevoir	2. explorer, organiser et analyser	2. juger	2. inventer et synthétiser
	3. discriminer	3. inférer	3. abstraire et intégrer	3. créer
	4. identifier		4. définir	
	5. se rappeler			
	6. rétablir			

2. Cité dans B. Eberle, *Teacher's Handbook for Identifying and Cultivating Intellectual Talent*, Illinois, American of Edwardville, 1967.

Ces diverses opérations peuvent être brièvement définies comme suit:

Niveau 1

SENTIR : acquérir des informations par les sens.

PERCEVOIR : être attentif, ouvert à ce qui se passe (saisir par les sens).

DISCRIMINER : discerner, détecter, distinguer certaines caractéristiques.

IDENTIFIER : reconnaître, nommer.

SE RAPPELER : retrouver l'information déjà enregistrée.

RÉTABLIR : refaire, reconstruire, reconstituer.

Niveau 2

COMPARER ET CONTRASTER : regarder certaines choses avec l'objectif de spécifier leurs ressemblances ou leurs différences ou de les examiner pour déterminer leurs caractéristiques.

ANALYSER : examiner quelque chose dans le but d'identifier ou de distinguer ses parties composantes, séparément ou en relation au tout.

ORGANISER : placer un élément dans un système, prévoir les étapes nécessaires pour la préparation de quelque chose.

EXPLORER : s'étonner devant quelque chose, chercher à voir mentalement, poser des questions à propos d'une chose.

INFÉRER : assigner une signification justifiable qui va au-delà de l'information disponible, porter un raisonnement sur les choses, prédire la pertinence de certaines relations entre les faits.

Niveau 3

ÉVALUER : classer, pondérer, évaluer quelque chose en utilisant des critères acceptables.

JUGER : tirer des conclusions ou prendre des décisions par un processus de raisonnement délibéré.

ABSTRAIRE ET INTÉGRER : faire des hypothèses après avoir fait des observations suffisantes, énoncer une proposition, une condition ou un principe dans le but de déterminer des conséquences logiques.

DÉCOUVRIR : trouver, choisir, après manipulations, quelque chose d'inaperçu jusqu'à ce moment-là.

DÉFINIR : mettre ensemble et formuler les qualités de base d'une idée ou d'une chose dans le but d'identifier sa signification précise.

Niveau 4

GÉNÉRALISER : formuler (formulation non déjà apprise) des principes concernant tous les cas d'une classe ou d'une catégorie d'événements.

SYNTHÉTISER : faire une synthèse, réorganiser, d'une façon nouvelle et inconnue auparavant de celui qui fait l'opération, des éléments, des idées ou des généralisations.

INVENTER : mettre des éléments, des facteurs ou des objets ensemble pour dégager un nouvel usage, une nouvelle forme.

CRÉER : inventer, généraliser ou synthétiser pour donner naissance à un produit qui a une signification et qui est reconnue par les autres comme ayant une valeur.

Au point de départ, nous croyons à la nécessité de motiver fortement les participants. Le visionnement de leur vidéo, le résultat de l'analyse de leur enseignement, les échanges lors de la rencontre individuelle et la comparaison qu'ils ont pu établir entre le résultat moyen du groupe et le leur constituent déjà une excellente motivation.

Nous chercherons également à les motiver en proposant quelques expériences: la boîte scellée de Gerhard[3], le vaporisateur, et la communication verbale. Voici, brièvement, en quoi consistent ces expériences.

Pour la première, il s'agit de présenter des boîtes scellées, en carton, du type boîte à chaussures; le participant doit tenter d'en identifier le contenu. Dans la première boîte, il pourra y avoir trois billes, dans la deuxième, un rectangle de carton, dans la troisième, un bout de tuyau, dans la quatrième, une boule d'ouate, un cylindre de carton dans la cinquième, etc. Sans l'ouvrir, le participant manipule la boîte, pose des questions, enregistre ses observations, réfléchit, énonce le contenu de la boîte et motive ses réponses.

Ce processus, par la suite, est comparé à un cours magistral sur le même thème: la démarche d'un scientifique à la recherche de la solution d'un problème concret.

La deuxième expérience consiste à demander aux participants d'imaginer les parties, le mécanisme d'opération ainsi que le principe d'un vaporisateur (pour laver les vitres) et ce, sans le désassembler. Ensuite, le fonctionnement de ce vaporisateur est expliqué en utilisant le cours magistral et la démonstration.

---

3. Voir Muriel Gerhard, *Effective Teaching Strategies with the Behavioral Outcome Approach*, New York, Parker Publishing, 1971.

Chaque participant compare son travail personnel de réflexion lors de la première présentation par rapport à la seconde.

Une troisième expérience servira à démontrer la fragilité de la communication verbale. On choisit, parmi le groupe, cinq participants; l'un demeure avec le groupe, les quatre autres se retirent hors du local. Une anecdote est racontée au participant demeuré avec le groupe; celui-ci la raconte ensuite au premier participant qui réintègre le local, ce dernier la raconte au deuxième, qui la raconte au troisième, et ainsi de suite. Le groupe note la grande différence entre le premier et le dernier récit. Il est amené à réfléchir sur un enseignement trop appuyé sur le discours, l'enseignement verbal.

La planification des instruments avant la recherche-action se termine ici. Les instruments qui suivent ont été planifiés au cours de la recherche. Nous les présentons dans ce chapitre sur l'instrumentation.

Nous avons proposé, en cours d'exercice, une série de grilles. Une première, titrée "Fiche-guide, unité d'apprentissage" (voir Annexe VI), avait pour but d'aider le participant dans sa préparation de cours. Elle lui demandait de préciser les habiletés mentales (processus cognitifs) qu'il entendait provoquer chez ses étudiants. Cette fiche réservait une colonne spécifique à l'auto-évaluation sur la mise en pratique, dans son enseignement, des processus cognitifs.

L'auto-enregistrement sur ruban magnétique, à son école, de ses cours l'aidait dans son auto-évaluation.

Les enregistrements et les données des fiches-guides devaient être conservés par le chercheur pour les fins de cette recherche et pour l'éventuelle élaboration de matériel didactique.

Une deuxième grille a été fournie, soit la "Grille auto-observation (évaluation approximative)". Cette fiche précise certaines notions spécifiques. Elle voulait permettre au participant de s'auto-évaluer sur des points spécifiques. Elle voulait le rendre conscient du temps consacré à l'interrogation. L'auto-enregistrement sur ruban magnétique de ses cours servait de support à cette auto-évaluation (voir Annexe VII).

Poser les questions susceptibles de provoquer des habiletés mentales (processus cognitifs) constituait la difficulté majeure pour les participants. Pour les aider dans cette technique, nous avons proposé une troisième grille, soit la "Grille d'auto-observation quotidienne (voir Annexe VIII).

CHAPITRE 3

Travail opérationnel
et évaluation en cours de recherche

Dix-sept (17) personnes ont participé directement à cette recherche: quinze (15) professeurs (participants), le chercheur principal et son adjoint de recherche.

Elle a débuté par l'enregistrement, en vidéoscopie, d'un cours de trente minutes, au choix des participants, à l'intérieur d'une des spécialités du champ d'hydrothermie.

Il y a eu douze enregistrements d'une leçon donnée dans une classe de technologie et trois en atelier.

Pendant que le participant donnait son cours, le caméraman braquait sa caméra sur lui. Il n'était pas question de s'occuper des étudiants. Les analyses à effectuer ne s'attarderaient que sur le comportement pédagogique: les méthodes, les objectifs, les expressions verbales et non verbales, les techniques de l'interrogation, les habiletés mentales provoquées chez les étudiants.

Il avait été fortement recommandé aux participants de donner leur cours, naturellement et normalement, selon leur façon habituelle de procéder, sans se préoccuper, autant que possible, du caméraman et des divers appareils d'enregistrement.

Dans les faits, l'information obtenue lors de la rencontre individuelle avec chacun des participants a révélé que tant les enseignants que

les étudiants ont quelque peu manqué de naturel: les premiers, plus timides que d'habitude, les seconds, plus exagérés dans leurs réactions.

Il avait aussi été demandé de ne pas profiter de ce cours pour faire une révision. L'analyse, dans ce cas, révélerait trop d'appels à la mémoire tandis que l'enseignement d'une matière nouvelle favoriserait la perception des caractéristiques particulières de l'enseignement de chaque participant. Du moins, si l'analyse révélait trop le recours à la mémoire, la révision n'en serait pas la cause.

L'analyse des vidéocassettes a été faite à partir du système de Roberson, des treize processus cognitifs déjà cités, des techniques et stratég .s de l'interrogation et des qualités et défauts des questions.

Il ne s'agissait évidemment pas d'évaluer la performance des participants en tant que bons ou mauvais professeurs - ce n'était pas notre objectif - mais de saisir les caractéristiques particulières de leur enseignement.

Les résultats des analyses et le visionnement des vidéos ont, sans doute, servi à motiver davantage les participants et favorisé la poursuite de la recherche-action. Certains participants ont pu constater l'absence totale de toute question dans leur enseignement, d'autres ont noté qu'ils ne posaient effectivement que quelques questions. Deux seulement pratiquaient, avec avantage, l'interrogation. En dehors de ces deux derniers participants, aucun n'avait atteint, implicitement ou explicitement, d'objectifs cognitifs supérieurs.

De toute évidence, ces participants ne se préoccupaient d'aucune façon, dans leur enseignement, de stimuler l'activité mentale si ce n'est la mémoire. Ils ont pu concrètement constater que, par le biais de l'enseignement d'un métier, il était possible de favoriser une gymnastique mentale. A notre avis, cette constatation ne pouvait, par la suite, que les motiver à ajouter cette dimension nouvelle à leur enseignement.

Nous aurons à revenir sur d'autres démarches qui ont créé de la motivation.

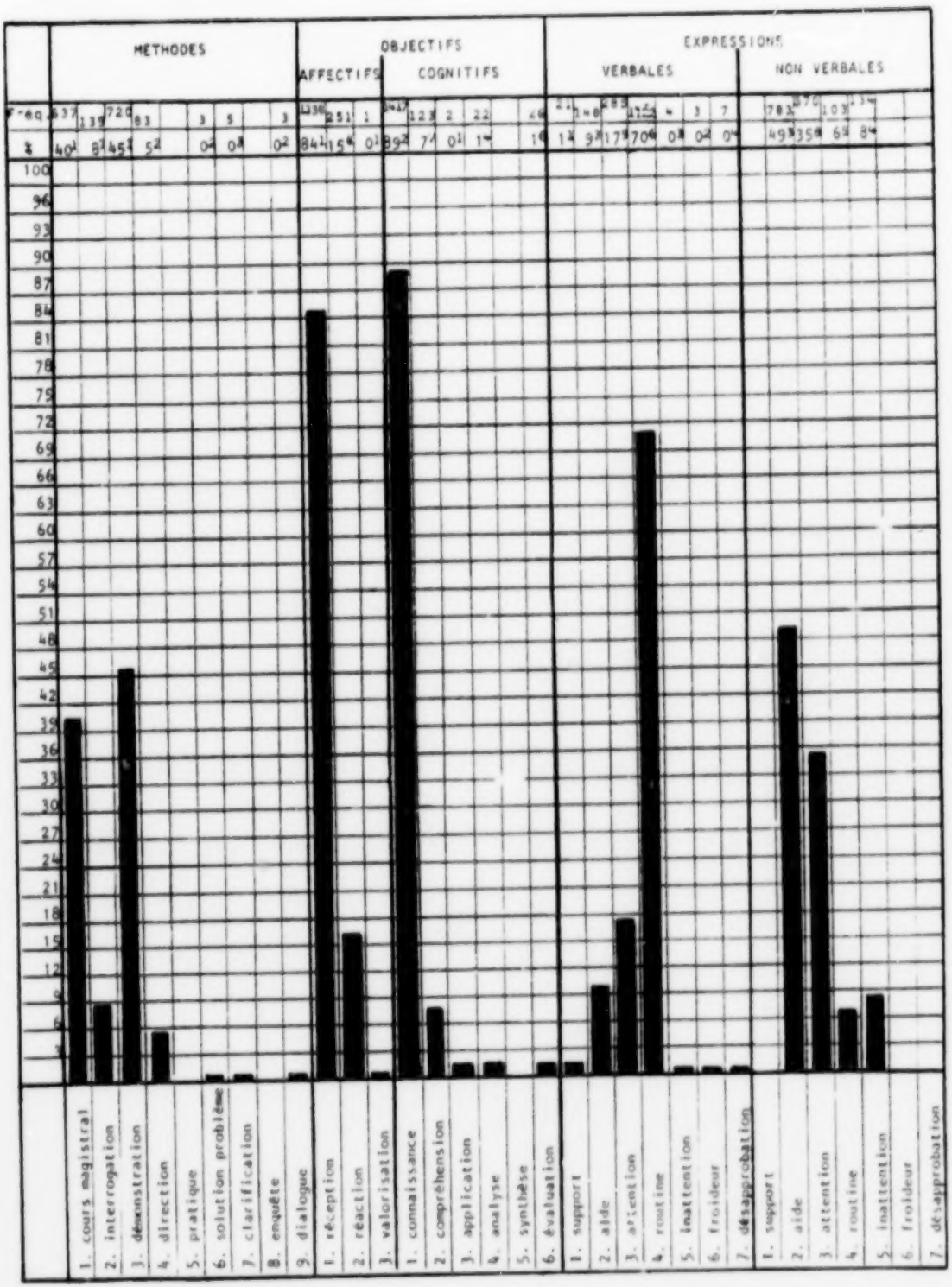
Pour l'instant, référons-nous au graphique du résultat moyen du groupe des participants (en page suivante).

La première rangée donne le résultat total des fréquences. Le cours durait trente (30) minutes. L'enseignement était analysé aux quinze (15) secondes. Ce qui donne une possibilité maximale, pour chaque item (colonne), de cent-vingt (120) cotes.

Douze participants ont effectivement donné un cours de trente minutes, soit un total de cent vingt cotes pour chacun; deux n'ont eu qu'un maximum de soixante cotes; un a eu soixante-dix cotes; et le dernier a obtenu quatre-vingts cotes, pour un grand total possible, pour le groupe, de 1 590 cotes. Nous pouvons noter le total, pour chaque item analysé, en tête de chaque colonne verticale. La deuxième rangée donne le pourcentage.

GRAPHIQUE 1

Résultats moyens du groupe de participants



Dans ce graphique, certains pourcentages sont particulièrement significatifs en ce qui regarde:

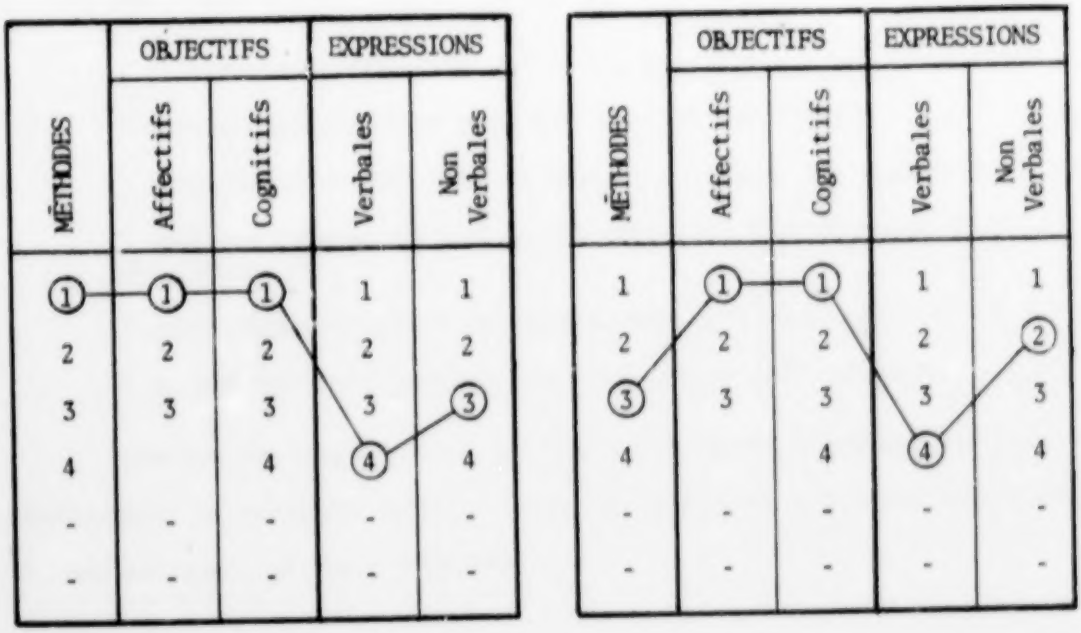
- les méthodes
  3. démonstration : 45,3%
  1. cours magistral : 40,1%
- les objectifs affectifs
  1. réception : 84,1%
- les objectifs cognitifs
  1. connaissance : 89,2%
- les expressions verbales
  4. routine : 70,6%
- les expressions non verbales
  2. aide : 49,3%
  3. attention : 35,8%

Les autres pourcentages sont nettement moins significatifs.

Les résultats notés ci-haut répètent les mêmes graphiques caractéristiques déjà dégagés dans d'autres recherches sur l'enseignement professionnel (voir le graphique 2 en page suivante).

GRAPHIQUE 2

Profils caractéristiques des enseignements



Ces deux graphiques révèlent la préséance du cours magistral et de la démonstration. Cette dernière est du même type d'enseignement que le cours magistral: elle n'ajoute que des aides audio-visuelles au discours. Ces deux méthodes ne font prioritairement appel qu'à la connaissance (mémoire). En ce qui regarde les objectifs affectifs, le résultat de l'analyse le démontre (84%): le discours n'appelle que la réception. Ce sont, particulièrement, les questions qui provoquent l'activité mentale, la réflexion. L'expression verbale dominante, "la routine", utilisée par les participants confirme en pratique l'inexistence des habiletés provocatrices d'activité mentale.

En outre, l'étude des questions repérées dans les vidéos met en lumière les résultats suivants.

- par rapport aux nombres de questions posées

1 enseignant n'avait posé aucune (0) question

2 enseignants n'avaient posé que deux (2) questions

5 enseignants avaient posé de huit (8) à treize (13) questions

5 enseignants avaient posé de dix-neuf (19) à trente-deux (32) questions

1 enseignant avait posé soixante-et-une (61) questions

1 enseignant avait posé quatre-vingt-quatre (84) questions

pendant son cours. Donc, 85% des participants n'avaient pas posé suffisamment de questions pour provoquer des processus cognitifs supérieurs. Un, par ailleurs, en avait posé trop.

- par rapport à la technique de l'interrogation

Cette technique paraît déficiente. En effet, plus de la moitié des participants ne faisaient pas une pause suffisante pour permettre la réflexion. Quatre (4) répétaient inutilement leurs questions. Cinq (5) répondaient eux-mêmes trop souvent à leurs questions. Trois (3) présentaient une formulation vraiment déficiente. Seulement trois (3) participants ont adressé leurs questions à des étudiants en particulier plutôt qu'à la classe. Un seul s'adressait à un autre étudiant lorsqu'il n'obtenait pas de réponse du premier. Un seulement reformulait, au besoin, sa question en y ajoutant parfois certains indices, afin de rendre sa question plus claire.

- par rapport aux processus cognitifs provoqués

Deux (2) participants seulement ont fait appel à des activités autres que la mémoire, soit la synthèse et l'analyse

Ces résultats ne pouvaient que confirmer notre hypothèse de travail et servir de motivation pour la poursuite de la recherche-action.

Evidemment, nous recourions occasionnellement aux arguments du premier chapitre, "pourquoi développer les habiletés mentales?", dans le but d'ajouter des éléments rationnels de motivation. Nous avons aussi, pour entretenir la motivation, utilisé les expériences de la boîte scellée de Gerhard et de la communication verbale.

Chaque processus cognitif a été présenté, l'un séparément de l'autre. Une fois la notion acquise, chacun cherchait à trouver immédiatement, par écrit, quelques applications pratiques pour sa spécialité. Le chercheur principal ramassait les copies, en vue d'utiliser la documentation pour un éventuel projet de cahier d'exercices de didactique spécifique à l'enseignement professionnel. Puis, des participants de la même spécialité se regroupaient pour approfondir la notion de cette habileté et chercher d'autres applications pratiques. Finalement, une plénière permettait d'éclaircir les notions demeurées obscures et d'évaluer les applications pratiques trouvées.

Par la suite, chaque participant mettait en pratique, quotidiennement, dans ses cours, les notions acquises.

Le besoin s'est vite fait sentir d'apporter un support à cette application pratique dans le vécu pédagogique quotidien. Une fiche-guide, mise au point avec l'ensemble des participants, a été élaborée. Elle s'est avérée pratique pour l'auto-évaluation et pour la cueillette des données. Elle était utilisée en même temps qu'un enregistrement des cours sur rubans magnétiques (cassettes pour magnétophone).

L'évaluation s'est tenue, tout au long de la recherche, au fil des semaines. L'acquis était immédiatement réinvesti dans la recherche. Des fiches ont été modifiées, d'autres ajoutées:

- fiche-guide, questions et habiletés,
- fiche d'auto-évaluation (évaluation approximative),
- fiche d'auto-observation quotidienne.

A l'intérieur de notre travail, nous nous sommes aussi, occasionnellement, arrêtés sur le rôle de l'enseignant. Nous avons retenu qu'il doit créer un milieu riche et stimulant pour l'activité mentale. L'utilisation des processus cognitifs à l'enseignement professionnel ne doit pas devenir un gadget: le recours aux processus cognitifs doit s'insérer tout naturellement, à bon escient, dans l'enseignement du métier.

Il faut habituer l'étudiant à recourir non pas uniquement à sa mémoire mais à son esprit d'analyse dans la solution d'un problème concret. Le plus important n'est pas de savoir distinguer entre les types de processus cognitifs, par exemple entre la synthèse et la pensée créatrice, c'est plutôt que l'enseignant utilise toutes les occasions normales pour provoquer l'activité mentale (poser les questions appropriées, judicieuses). Voilà un comportement

pédagogique qui, avec le temps, pourrait être facile à mettre en pratique.

L'interrogation, en classe, joue un rôle primordial dans la créativité. La créativité valorise l'étudiant. Elle le rend plus conscient de ses capacités et plus enthousiaste pour ses possibilités.

CHAPITRE 4

Applications pratiques

Pour que l'interrogation joue ce rôle primordial dans la créativité, il faut que l'enseignant pose les bonnes questions. Ainsi, à titre d'exemples:

"Quels sont les dangers du soudage à l'arc métallique?"

COMPARER À

"Quelle est votre réaction personnelle en regard des dangers que peut présenter le soudage oxyacétylénique?"

"Comparer les dangers que peut présenter le soudage à l'arc métallique versus ceux du soudage oxyacétylénique?"

"Si vous aviez des suggestions pour diminuer les dangers du soudage à l'arc ou du soudage oxyacétylénique, quelles seraient-elles?"

Toutes ces questions portent sur les dangers du soudage. La première favorise le simple rappel des dangers que l'on a pu déjà signaler au sujet de ces deux types de soudage. Les autres questions peuvent davantage provoquer des processus cognitifs supérieurs.

A titre d'exemple supplémentaire, citons la question suivante. Elle peut, nous semble-t-il, provoquer la pensée créatrice. Elle a été proposée aux participants.

"Pouvez-vous faire le plan d'un appareil qui puisse améliorer l'apprentissage de l'angle de soudage?"

Une série de questions terminera ce quatrième chapitre qui traite des applications pratiques de notre recherche-action. Elles ont été puisées dans les travaux des participants. Elles s'appliquent à quelques processus cognitifs étudiés. Ce sont des exemples qui veulent illustrer ce sur quoi ont porté les efforts de réflexion.

OXYCOUPAGE

Processus cognitifs mis en pratique:

- association
- comparaison

Association

1. Quels mots ou idées vous viennent à l'esprit lorsque je dis...

2. A quoi pensez-vous quand vous entendez le mot:

- oxycoupage	- oxydation
- saignée	- orifice
- pression	- chanfreinage
- robinet	- amorçage
- stable	- scories

3. A quel autre mot le mot "FEU" vous fait-il penser, et celui-là à quel autre, et ce troisième à quel autre, etc.?

4. Pouvez-vous définir, en vous inspirant des mots trouvés par association, chacun des mots suivants?

   - oxycoupage
   - saignée
   - amorçage

Comparaison

	A		B
1. Comparer		ET	
2. Contraster		AVEC	
3. Quelles sont les ressemblances significatives .....ENTRE		ET	
4. Quelles sont les différences significatives ..... ENTRE		ET	
5. Différencier		DE	

A	B
Rouille	Oxycoupage
Matériel de base - soudage	Matériel de base - oxycoupage
Mesures de sécurité - soudage oxyacétylénique	Mesures de sécurité - oxycoupage
Rôle de l'oxygène dans le soudage oxyacétylénique	Rôle de l'oxygène dans l'oxycoupage
Lance de coupe	Chalumeau-coupeur
Taille de la tête de coupe	Epaisseur du métal
Marche à suivre pour allumer un chalumeau-coupeur	Marche à suivre pour allumer un chalumeau-soudeur
Couper en ligne droite	Souder en ligne droite
La saignée d'une coupe exécutée trop rapidement	La saignée d'une coupe exécutée trop lentement
Type de flamme pour le soudage oxyacétylénique	Type de flamme pour l'oxycoupage

SOUDAGE À L'ARC MÉTALLIQUE

Processus cognitifs mis en pratique:

- pensées convergente et divergente
- analyse-synthèse
- raisonnements inductif et déductif

Pensée convergente

1. Définir le courant continu.

2. Définir le courant alternatif.

3. Nommer deux industries qui utilisent le soudage à l'arc métallique.

Pensée divergente

Imaginer plusieurs façons différentes de mettre en évidence l'énergie électrique.

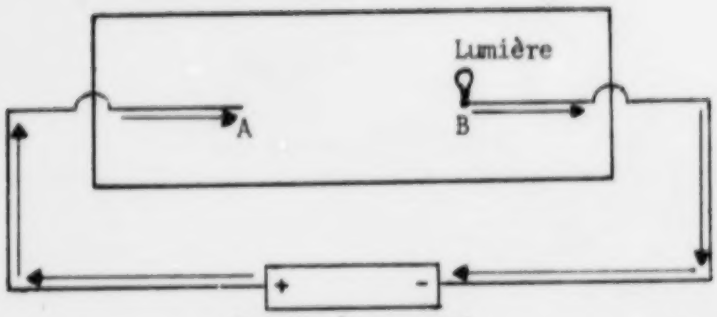
Analyse

Enumérer, après observation d'un poste de soudage à l'arc métallique, les divers éléments qui le constituent. Comment est produite la chaleur nécessaire pour le soudage?

Synthèse

Imaginer et schématiser le circuit d'un appareil de soudage à l'arc métallique. Comment, d'après vous, lorsque vous faites une telle soudure, pourriez-vous éviter de subir une décharge électrique?

Raisonnement inductif



Source de courant

Cet appareil permet d'introduire entre les bornes A et B des tiges fabriquées de divers matériaux. On y insère:

1) une tige d'aluminium ——— la lumière s'allume
2) une tige de verre ——— la lumière ne s'allume pas
3) une tige de bois ——— la lumière ne s'allume pas
4) une tige d'acier ——— la lumière s'allume
5) une tige de cuivre ——— la lumière s'allume
6) un tube de caoutchouc ——— la lumière ne s'allume pas
7) un canal d'eau ——— la lumière s'allume un peu

Que pouvez-vous conclure de ces données (observations)?

Raisonnement inductif

Lorsque vous soudez, par le procédé du soudage à l'arc métallique, pour éviter de subir une décharge électrique, quelles précautions suggérez-vous de prendre?

OXYCOUPAGE - SOUDO-BRASAGE - SOUDAGE À L'ARC MÉTALLIQUE

Processus cognitifs mis en pratique:

- comparaison
- analyse
- synthèse
- raisonnement inductif

Comparaison

1. Comparer le matériel de protection que le soudeur utilise tantôt lorsqu'il soude par le procédé de l'arc métallique tantôt lorsqu'il soude par le procédé oxyacétylénique.

2. Comparer ces deux procédés de soudage.

3. Enumérer les avantages spécifiques du soudage à l'arc métallique utilisant le courant alternatif par rapport à celui utilisant le courant continu.

4. Comparer le fonctionnement du poste de soudage à l'arc métallique par rapport au poste oxyacétylénique.

Analyse

1. Examiner une représentation graphique d'un chalumeau-soudeur. En énumérer les principaux éléments.

2. Etablir la marche à suivre pour allumer un chalumeau-coupeur.

3. Etablir la marche à suivre pour fabriquer une agrafe "Pittsburg".

4. Etablir la marche à suivre pour unir un tuyau de cuivre avec un raccord par le procédé de soudage tendre.

5. A l'aide d'un schéma électrique utilisant la circulation du courant lors du soudage, analyser les causes éventuelles des différentes pertes de courant.

Synthèse

1. Tracer le graphique du circuit d'un poste de soudage à l'arc métallique utilisant le courant continu.

2. Illustrer schématiquement la forme que doit avoir une agrafe rainée.

Raisonnement inductif

Introduire dans un bocal d'oxygène:

- une tige d'acier rougie,
- un petit tison encore rouge,
- une ficelle avec le bout allumé.

Que pouvez-vous en conclure?

CHAPITRE 5

Conclusions

Les analyses des observations faites nous permettent de conclure que notre hypothèse de travail s'est révélée exacte; c'est-à-dire que les maîtres concernés par cette recherche font bien peu appel à l'exercice des procédés cognitifs les plus élevés.

D'autre part, nous croyons avoir établi que cette lacune pouvait être comblée par l'utilisation d'un enseignement plus ouvert, dans lequel les étudiants participent davantage: un enseignement qui débouche sur les stratégies d'interrogation telles qu'élaborées par les différents chercheurs dont nous avons fait état.

En vue d'atteindre les objectifs mentionnés dans le paragraphe précédent, nous avons élaboré certains instruments de travail et adapté certains autres aux besoins de notre clientèle. Nous souhaitons que les diverses approches méthodologiques dont il est fait état dans ce rapport, en particulier aux chapitres 3 et 4, puissent servir aux professeurs de l'enseignement professionnel en général et à ceux de l'hydrothermie en particulier.

Enfin, nous sommes conscients que le questionnaire qui termine le chapitre 4 ne saurait tenir lieu de cahier de didactique. Nous le présentons plutôt, bien humblement, comme un instrument de travail qui pourra servir d'infrastructure à des travaux ultérieurs en didactique appliquée à l'hydrothermie.

Nous avons, en ce qui nous concerne, l'intention de prendre appui sur ces données, tant dans notre enseignement que dans nos éventuels travaux de recherche et de production.

BIBLIOGRAPHIE

Aschner, M.J.M. et C.E. Bish. *Productive Thinking in Education*. N.E.A., 1968.

Aschner, M.J.M. et J.J. Gallagher. *A System for Classifying Thought Processes in the Context of Classroom Verbal Interaction*. Institute for Research on Exceptional Children, University of Illinois, Urbana (Ill.), 1965.

Bloom, B.S. *Taxonomie des objectifs en éducation*. Montréal, Éducation Nouvelle, 1964.

De Bono, Edward. *Teaching Thinking*. New York, Penguin Books, 1976.

Eberle, R. *Teacher's Handbook for Identifying and Cultivating Intellectual Talent*. Illinois, American of Edwardville, 1967.

Gerhard, Muriel. *Effective Teaching Strategies with the Behavioral Outcome Approach*. New York, Parker Publishing, 1971.

Guilford, J.P. *The Nature of Human Intelligence*. New York, McGraw-Hill, 1967.

Miller, G. *An Investigation of Teaching Behavior and Pupil Thinking*. *Thèse de doctorat*. Université d'Utah, 1964.

Morissette, Robert. *Les habiletés d'enseignement des professeurs de la spécialité couture et habillement*. *Thèse de doctorat*. Université de Montréal, 1977.

Morissette, Robert. *Etude comparative en didactique de l'enseignement professionnel*. P.P.M.E.P., Université du Québec à Montréal, 1982.

Roberson, E.W. *The Preparation of an Instrument for the Analysis of Teacher Classroom Behavior*. *Thèse de doctorat*. Université d'Arizona, 1967.

ANNEXE I

Liste des processus cognitifs

(selon Muriel Gerhard)

PROCESSUS	DÉFINITION PRATIQUE
1. Association	Fait d'établir des rapports à partir d'objets ou de pensées à mesure qu'ils viennent à l'esprit; d'ordinaire, on constate qu'il existe un lien entre les éléments associés les uns aux autres.
- association libre	Fait d'établir des rapports à partir d'objets ou de pensées à mesure qu'ils viennent à l'esprit sans qu'aucune restriction ne soit imposée.
- association contrôlée	Fait d'établir des rapports à partir d'objets ou de pensées à mesure qu'ils viennent à l'esprit, mais dans le cadre limité d'un contexte ou d'un domaine spécifique.
- association liée	Fait d'établir des rapports à partir d'objets ou de pensées à mesure qu'ils viennent à l'esprit; dans cette opération, chaque association devient le mot-clé qui suscite l'association suivante, ce qui aboutit à une chaîne d'association; par exemple: rouge – lumière – soleil – Floride – vacances
2. Comparaison	Fait d'établir des ressemblances et des différences sur la base de certains critères.
3. Réflexion convergente	Fait d'aboutir à un modèle ou une solution à partir de divers éléments en utilisant un certain critère. (On exige "la bonne réponse" ou "la solution correcte".)

PROCESSUS	DÉFINITION PRATIQUE
4. Réflexion divergente	Fait de proposer divers modèles ou diverses solutions pour le même problème.
5. Synthèse	Fait d'assembler des pièces et des morceaux pour former un tout; d'agencer, de réagencer et de combiner des éléments pour constituer un modèle ou un produit dont l'existence n'apparaissait pas de façon claire auparavant.
6. Analyse	Fait de réduire un concept, un problème ou un modèle à ses parties constituantes afin de mettre en évidence la hiérarchie relative des idées ou des procédures et/ou d'expliciter les rapports qui existent entre les idées ou les procédures exprimées.
7. Raisonnement inductif	Fait d'utiliser des situations, des objets et des idées spécifiques pour aboutir à des généralisations, des principes ou des règles.
8. Raisonnement déductif	Fait de partir de généralisations ou d'hypothèses universelles pour aboutir à une conclusion spécifique. Ce processus est l'inverse du raisonnement inductif en ce qu'on aboutit à une proposition ou une conclusion spécifique qui n'est pas applicable à une certaine catégorie d'objets, d'idées ou de phénomènes.

PROCESSUS	DÉFINITION PRATIQUE
9. Classification	Fait d'établir un système arbitraire de groupes et de sous-groupes sur la base des caractéristiques communes à certains éléments.
10. Division en catégories	Fait de placer des objets, des idées et des phénomènes dans un système de classification donné. On n'établit pas son propre système de regroupement.
11. Réflexion critique (évaluation et jugement)	Processus complexe qui implique que l'on effectue une analyse, une évaluation qualitative ou quantitative des composants, puis que l'on fait un choix ou que l'on prend une décision sur la base de cette évaluation.
12. Réflexion créatrice	Fait de développer ou de réorganiser des idées, des objets, des mots, etc., pour aboutir à un produit (ou plusieurs produits) qui est nouveau, original, inattendu et de conception imaginative sous sa nouvelle forme.
13. Formation de concepts	Fait de parvenir à une compréhension étendue. La formation de concepts met en jeu plusieurs des processus mentionnés ci-dessus et aboutit à un élargissement de la compréhension.

ANNEXE II

Termes d'observation et définitions
Système de Roberson

MÉTHODES

A. FERMÉES

1. Cours magistral	Parler, informer.
2. Interrogation	Poser une question.
3. Démonstration	Ajouter au discours des indices sensoriels ou utiliser un instrument didactique.
4. Direction	Donner un ordre, un commandement.
5. Pratique	Entraîner, exercer, faire répéter des gestes.
6. Solution de problème	Produire une situation d'apprentissage qui oblige l'étudiant à arriver à un résultat déterminé à l'avance.

B. OUVERTES

7. Clarification	Permettre l'expression de sentiments, d'opinions ou de pensées sans interrompre.
8. Enquête	Obliger à expliquer et à justifier un point de vue ou permettre de poser des questions.
9. Dialogue	Permettre l'interaction, la réaction et la discussion d'un sujet ou d'une idée; de plus, permettre les interactions sans rejeter ni critiquer les interventions.

OBJECTIFS

A. AFFECTIFS

1. Réception	S'attendre à ce que l'on écoute ou que l'on soit conscient de l'activité en cours.
2. Réaction	Désirer que l'on utilise l'information.
3. Valorisation	S'attendre à ce que l'on réalise la valeur de l'information, de la notion, de la croyance en produisant un renforcement.

B. COGNITIFS

1. Connaissance	Demander que l'on se rappelle des renseignements univoques.
2. Compréhension	Demander de traduire, d'interpréter dans ses propres mots, de prédire ou de résumer des renseignements reçus préalablement.
3. Application	Demander d'utiliser les informations dans une situation d'apprentissage autre.
4. Analyse	Demander de séparer, de comparer et d'établir des relations entre les concepts, les renseignements et les idées.
5. Synthèse	Demander d'associer les informations apprises antérieurement en un tout original, donnant satisfaction à l'étudiant.
6. Evaluation	Demander de choisir ou de sélectionner à partir d'un nombre déterminé de possibilités.

EXPRESSION VERBALE

1. Support	Louanger, répéter la réponse ou utiliser l'idée de l'étudiant.
2. Aide	Répéter des renseignements ou donner des indices supplémentaires.
3. Attention	Indiquer que l'on est prêt à échanger.
4. Routine	Utiliser des expressions qui ne soient ni encourageantes ni inhibitives.
5. Inattention	Manifester le désintérêt ou l'impatience.
6. Froideur	Ignorer les questions, demandes et réponses de l'étudiant.
7. Désapprobation	Afficher son désaccord, reprendre ou menacer.

EXPRESSION NON-VERBALE

1. Support	Démontrer par des gestes, par la physionomie, que l'on approuve l'étudiant.
2. Aide	Soutenir les efforts de l'étudiant par la mimique.
3. Attention	Maintenir le contact visuel.
4. Routine	Avoir une attitude neutre, ni encourageante, ni inhibitive, ou ne pas paraître à l'écran.
5. Inattention	Ne pas maintenir le contact visuel ou démontrer un refus d'écouter.
6. Froideur	Indiquer à l'étudiant le rejet de sa demande.
7. Désapprobation	Manifester son mécontentement par une attitude ou un geste.

ANNEXE III

Grille pour indiquer les cotes
et pour établir des graphiques

Grille pour indiquer les cotes et pour établir des graphiques

	METHODES	OBJECTIFS AFFECTIFS	OBJECTIFS COGNITIFS	EXPRESSIONS VERBALES	EXPRESSIONS NON VERBALES
Freq.					
%					
100					
96					
93					
90					
87					
84					
81					
78					
75					
72					
69					
66					
63					
60					
57					
54					
51					
48					
45					
42					
39					
36					
33					
30					
27					
24					
21					
18					
15					
12					
9					
6					
3					
	1. cours magistral	1. réception	1. connaissance	1. support	1. support
	2. interrogation	2. réaction	2. compréhension	2. aide	2. aide
	3. démonstration	3. valorisation	3. application	3. attention	3. attention
	4. direction		4. analyse	4. routine	4. routine
	5. pratique		5. synthèse	5. inattention	5. inattention
	6. solution problème		6. évaluation	6. froideur	6. froideur
	7. clarification			7. désapprobation	7. désapprobation
	8. enquête				
	9. dialogue				

ANNEXE IV

L'interrogation

L'INTERROGATION

NOM: _____

DÉBUT PIÉTAGE "00": _____

NUMÉRO DE LA QUESTION	PIÉTAGE	DÉFAUTS						QUALITÉS (fonction)							ÉCHANGE ÉLÈVE↔ÉLÈVE↔PROFESSEUR
								Une question			Aide				
		Pas de pause	Répète la question	Professeur répond à sa question	Formulation déficiente	Répétition chorale des élèves	Trop de questions (mitrailleuse)	Pause (3-5 sec.)	À un élève	La repasse à un autre élève	Reformule la question	Donne des indices	"Maieutique" erreur → vérité	"Cheminement" de Q. → rép. cible	

ANNEXE V

Système de Roberson

(grille d'analyse)

SYSTÈME DE ROBERSON (grille d'analyse)

NOM: _____

DÉBUT PIÉTAGE "00": _____

NOMBRE DE QUESTIONS	PIÉTAGE	1 Association	2 Comparaison	3 Pensée convergente	4 Pensée divergente	5 Synthèse	6 Analyse	7 Raisonnement inductif	8 Raisonnement déductif	9 Classification	10 Catégorisation	11 Pensée critique	12 Formation de concepts	13 Pensée créatrice	COMPARAISON AVEC SYSTÈME DE ROBERSON

ANNEXE VI

Fiche-guide

Unité d'apprentissage

FICHE-GUIDE - UNITÉ D'APPRENTISSAGE

① CONTENU	☐
② OBJECTIFS	☐
③ MATÉRIEL DIDACTIQUE	☐
④ INTERROGATION	☐
⑤ AUTRES MÉTHODES	☐

NOM _____ SUJET (MODULE) _____ NUMÉRO _____

HABILETES MENTALES (processus)	AUTO-ÉVALUATION	R/A

① CONTENU

1. Choix des principaux points à enseigner.
2. Les placer en ordre d'importance.
3. Indiquer les principaux exercices à faire par les élèves.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

HABILETÉS MENTALES (processus)	AUTO-ÉVALUATION	R/A

② OBJECTIFS

A. OBJECTIF GÉNÉRAL

_____

_____

_____

B. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

1. Qui touchent le professeur

(en regard du cours de didactique).

Avoir mis en pratique les habiletés mentales (processus) suivantes:

a. _____

b. _____

c. _____

2. Qui touchent particulièrement les élèves

(en regard du sujet - module -, de la matière enseignée).

_____

_____

_____

_____

_____

HABILETÉS MENTALES (processus)	AUTO-ÉVALUATION	R/A

(3) MATÉRIEL DIDACTIQUE

A. MATÉRIEL (machinerie, outillage, etc.)

_____

_____

_____

_____

B. APPAREILS

- Projecteur (35 mm) ☐
- Projecteur (16 mm) ☐
- Episcope ☐
- Moniteur TV ☐
- Rétroprojecteur ☐

C. AUTRES

- Tableau noir ☐
- Documents ☐
- Acétates ☐
- Références ☐

(4) INTERROGATION

_____

_____

_____

_____

HABILETÉS MENTALES (processus)	AUTO-ÉVALUATION	R/A

⑤ AUTRES MÉTHODES (Stratégies, techniques d'enseignement)

- Démonstration ☐
- Cours programmé ☐
- Visite industrielle ☐
- Travail en équipe ☐
- Discussion de groupes ☐
- Enseignement individuel ☐

ANNEXE VII

Grille d'auto-observation
(évalution approximative)

GRILLE D'AUTO-OBSERVATION (évaluation approximative)

Durée du cours - minutes	Durée en minutes	Proportion du cours	Cours magistral	Interrogation	Démonstration
1. Cours magistral Le professeur informe, explique; l'étudiant reçoit l'enseignement. C'est une communication à sens unique. P ⟶ E					
2. L'interrogation Le professeur pose des questions. Celles-ci provoquent la participation des étudiants. C'est une communication à double sens. P ⟷ E					
3. La démonstration Le professeur ajoute à son enseignement verbal une aide didactique quelconque mais, toutefois, pertinente à son discours.					
4. Le travail en atelier Le professeur demande à l'étudiant de mettre personnellement en pratique l'enseignement reçu.					
5. L'enseignement individualisé Le professeur, dans une relation de diade avec l'étudiant, utilise le cours magistral, l'interrogation et/ou la démonstration, en classe ou en atelier					

ANNEXE VIII

Grille d'auto-observation quotidienne

GRILLE D'AUTO-OBSERVATION QUOTIDIENNE

Avant le cours

J'ai préparé les ____ questions suivantes. Elles veulent provoquer une des habiletés mentales ci-contre:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

HABILETÉS

Après le cours

J'ai réussi à poser ___ sur ___ des questions préparées. J'en ai même posées ___ autres. Habiletés atteintes:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

HABILETÉS

Aujourd'hui, dans mon cours, j'ai réussi à poser
- plus ☐
- moins ☐
- le même nombre ☐

de questions qu'habituellement pour provoquer l'activité mentale chez mes élèves.

- RÉPONDRE LE PLUS OBJECTIVEMENT POSSIBLE -